

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-301137

(43)公開日 平成5年(1993)11月16日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 3/08	A	8612-3C		
H 0 1 L 21/027				
21/68	P	8418-4M		
		7352-4M	H 0 1 L 21/ 30	3 0 1 Z
		7352-4M		3 0 1 C
審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)				

(21)出願番号 特願平4-136062

(22)出願日 平成4年(1992)4月27日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 山岸 正男

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

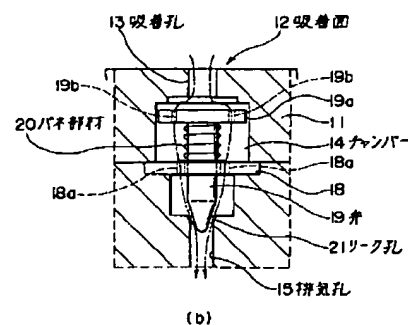
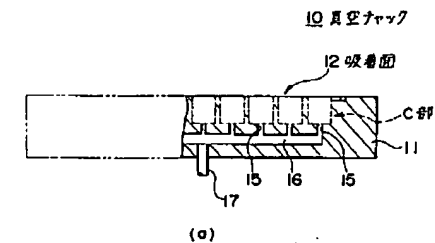
(74)代理人 弁理士 船橋 国則

(54)【発明の名称】 真空チャック

(57)【要約】

【目的】 反りのある薄板体であっても完全に吸着面に密着させた状態で真空吸着することができる真空チャックを提供する。

【構成】 複数の吸着孔13が形成された吸着面12と、各吸着孔13の下方に連通して形成されたチャンバー14と、各チャンバー14の下方に連通して形成された排気孔15と、チャンバー14内に上下動可能に設けられ且つバネ部材20により吸着孔13側に付勢された弁19とを有し、吸着孔13を通して流入する外気の押圧力によって弁19の下端部が排気孔15の上側開口部を閉塞する真空チャックであって、弁19の下端部若しくは排気孔15の上側開口部に、排気孔15の上側開口部が閉塞された状態でチャンバー14と排気孔15とを僅かに連通させるリーク孔21を形成した。



本発明の第一実施例を説明する図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数個の吸着孔が形成された吸着面と、前記各吸着孔の下方に連通して形成されたチャンバーと、前記各チャンバーの下方に連通して形成された排気孔と、前記チャンバー内に上下動可能に設けられ且つバネ部材により前記吸着孔側に付勢された弁とを有し、前記吸着孔を通して流入する外気の押圧力によって前記弁の下端部が前記排気孔の上側開口部を閉塞する真空チャックであって、前記弁の下端部若しくは前記排気孔の上側開口部に、前記排気孔の上側開口部が閉塞された状態で前記チャンバーと前記排気孔とを僅かに連通させるリーク孔を形成したことを特徴とする真空チャック。

【請求項2】 複数個の案内凹部が形成された吸着面と、前記各案内凹部に上下動可能に嵌挿され且つバネ部材により上側に付勢された状態で上面が前記吸着面から突出して配置された吸着コマと、前記案内凹部の下方に連通して形成された第一の排気孔とを有するものであって、前記吸着コマの上面には吸着凹部が形成されるとともに、同内部には前記吸着凹部に連通した状態で上下に貫通する第二の排気孔が形成されたことを特徴とする真空チャック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体ウエハやガラスマスクなどの薄板体を真空吸着して保持する真空チャックの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の真空チャックとしては、特開昭61-8250号公報で開示されたものがある。図4は上記従来の真空チャックを示す平面図であり、図5は同側断面図である。図示した真空チャック50において、51は台板、52は台板51の内部に形成された凹部、53は台板51の側壁に貫通して設けられたニップル、54は台板51の上端部に組み入れられたボール弁形成板、55は複数個の吸着孔56を吸着面57に形成してなる吸着板、58は吸着孔56の下方に連通して形成されたチャンバー、59はチャンバー58の下方に連通して形成された排気孔、60はチャンバー58内においてバネ部材61の弾性力により吸着板55側に付勢されたボール弁である。

【0003】上記従来の真空チャック50においては、ニップル53に接続された図示せぬ真空装置を作動させることにより、吸着面57上の各吸着孔56から外気がチャック内に流入する。そして各吸着孔56より流入した外気はチャンバー58から排気孔59を通して凹部52で合流し、ニップル53から図示せぬ真空装置へと排気される。

【0004】この状態から、真空チャック50の吸着面

57に、この吸着面57よりも面積の小さい薄板体を載置する。そうすると、薄板体に覆われた部分では、吸着孔56が薄板体62によって塞がれる（図6左側参照）。一方、薄板体に覆われない部分では、吸着孔56から流入する外気がバネ部材61の付勢力に抗してボール弁60を押し下げ、ボール弁60をシーリング材63に圧接させる（図6右側参照）。これにより、チャンバー58の途中で空気の流れが完全に遮断されるため、薄板体に覆われた部分のチャンバー58及び排気孔59は真空状態に保持され、この状態で薄板体が吸着面57に真空吸着される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、半導体ウエハのような薄板体の製造工程においては、SiO₂、Si₃N₄、Al、ポリシリコンなど、熱膨張率の異なった膜をSi基板に形成したり、またそれを部分的に除去したりする工程が繰り返されるため、薄板体に微小な反りが発生しやすい。このような反りのある薄板体を上記従来の真空チャック50で吸着しようすると、たとえ薄板体に覆われた部分であっても、吸着される箇所と吸着されない箇所とが発生する。すなわち、吸着面57に薄板体を載置した際、薄板体に接した吸着孔56は瞬時に薄板体を吸着状態に保持するが、反りなどによって薄板体に接しなかった吸着孔56は、ボール弁60の動作によって空気の流れが完全に遮断されるため、それ以降は薄板体を吸着できない状態となる。よって、従来の真空チャック50では、反りのある薄板体を完全に吸着面57に密着させることができず、例えば、半導体ウエハの各種熱処理工程においては膜質及び膜厚等が均一に形成されないなど、種々の問題が発生する。

【0006】本発明は、上記問題を解決するためになされたもので、反りのある薄板体であっても完全に吸着面に密着させた状態で真空吸着することができる真空チャックを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するためになされたもので、複数個の吸着孔が形成された吸着面と、これら各吸着孔の下方に連通して形成されたチャンバーと、これら各チャンバーの下方に連通して形成された排気孔と、チャンバー内に上下動可能に設けられ且つバネ部材により吸着孔側に付勢された弁とを有し、吸着孔を通して流入する外気の押圧力によって弁の下端部が排気孔の上側開口部を閉塞する真空チャックであって、弁の下端部若しくは排気孔の上側開口部に、排気孔の上側開口部が閉塞された状態でチャンバーと排気孔とを僅かに連通させるリーク孔を形成したものである。

【0008】また、複数個の案内凹部が形成された吸着面と、各案内凹部に上下動可能に嵌挿され且つバネ部材により上側に付勢された状態で上面が吸着面から突出し

て配置された吸着コマと、案内凹部の下方に連通して形成された第一の排気孔とを有する真空チャックであって、吸着コマの上面には吸着凹部が形成されるとともに、同内部には吸着凹部に連通する状態で上下に貫通した第二の排気孔が形成されたものである。

【0009】

【作用】本発明の真空チャックにおいては、吸着面上の各吸着孔から流入した外気がチャンバーから排気孔を通して排気される。この状態から吸着孔が薄板体によって塞がれると、チャンバーと排気孔とが真空状態となつて薄板体が吸着孔に真空吸着される。一方、薄板体によって塞がれなかった箇所では、吸着孔から流入する外気によって、弁がバネ部材の付勢力に抗して押し下げられ、排気孔の上側開口部が弁の下端部に閉塞される。この時、弁の下端部若しくは排気孔の上側開口部に形成したリーク孔においては、チャンバーから排気孔に向けて僅かに外気が流出し、各吸着孔には若干の吸引力が作用する。この状態から、その後吸着孔が薄板体によって塞がれると、チャンバーと排気孔の圧力が等圧状態（真空状態）となつて、バネ部材の付勢力により弁が吸着孔側に押し上げられると共に排気孔の上側開口部が開放されて、薄板体が吸着孔に真空吸着される。これにより、吸着面上に載置された薄板体は、その吸着面に完全に密着した状態で真空吸着される。

【0010】また、本発明の真空チャックにおいては、吸着面から突出して配置された吸着コマの上面が薄板体によって塞がれると、吸着コマの吸着凹部と第二の排気孔が真空状態に保持されて、薄板体が吸着コマの上面に吸着される。さらに、上記吸着コマの吸着凹部と第二の排気孔とに連通する案内凹部も同様に真空状態に保持されることから、吸着コマはバネ部材の付勢力に抗して引き下げられる。その際、吸着コマの上面に吸着された薄板体も一緒に引き下げられて、それまで薄板体に接していなかった吸着コマも薄板体を吸着するようになる。これにより、薄板体は全ての吸着コマに吸着された状態で吸着面側に引き寄せられ、遂には吸着面に圧接された状態となる。これにより、吸着コマの上面に載置された薄板体は、チャックの吸着面に完全に密着した状態で真空吸着される。

【0011】

【実施例】以下、本発明に係わる真空チャックの実施例を図面に基づいて説明する。図1は、本発明に係わる真空チャックの第一実施例を説明する図であり、さらに図1(a)は、真空チャックの側断面図、図1(b)は、図1(a)のC部を拡大した図である。

【0012】図示した真空チャック10において、11はベース板であり、このベース板11の上面、すなわち吸着面12には複数個の吸着孔13が形成されている。また、各吸着孔13の下方にはチャンバー14が連通して形成されており、さらにチャンバー14の下方には排

気孔15が連通して形成されている。ここで各排気孔15は、ベース板11の内部に形成された空間16に連通しており、さらにこの空間16に連通した状態でベース板11の底部にニップル17が設けられている。

【0013】一方、チャンバー14の中間部には支持板18が配設されており、この支持板18の中心孔（不図示）に弁19が上下動可能に嵌合支持されている。この弁19は、例えば上端側にフランジ19aが形成されたニードル弁によって構成されており、しかも上端側のフランジ19aには第一の空気流通孔19bが穿設されている。また、弁19のフランジ19aと支持板18との間にはバネ部材20が介装されており、このバネ部材20の弾性力によって弁19は吸着孔13側に付勢されている。

【0014】加えて、チャンバー14の中間部に配設された支持板18には、第二の空気流通孔18aが穿設されている。さらに、排気孔15の上側開口部にはリーク孔19が形成されている。このリーク孔21は、排気孔15の上側開口部が弁19の下端部に閉塞された状態でチャンバー14と排気孔15とを僅かに連通させるものである。

【0015】続いて、上記第一実施例の真空チャック10の動作について説明する。まず、ニップル17に接続された図示せぬ真空装置を作動させると、吸着面12上の各吸着孔13から外気がチャック内に流入し、図中一点鎖線で示す経路を通して排気される。その際、各吸着孔13から流入した外気はバネ部材20の付勢力に抗して弁19を押し下げる。これにより、弁19の下端部が排気孔15の上側開口部を閉塞する。またこの時、排気孔15の上側開口部に形成したリーク孔21においては、チャンバー14から排気孔15内に向けて僅かに外気が流出している。

【0016】この状態から、真空チャック10の吸着面12に、この吸着面12よりも面積の小さい薄板体を載置する。なお、ここで載置される薄板体には微小な反りが生じているものとする。そうすると、薄板体に覆われなかった部分では、上述したように弁19が外気によって押し下げられ、排気孔15の上側開口部が弁19の下端部によって閉塞される。

【0017】一方、薄板体に覆われた部分では、薄板体の反りが原因となって、各吸着孔13の中でも薄板体に接する箇所と接しない箇所とが発生する。まず、薄板体に接する箇所では、吸着孔12が薄板体によって塞がれるため、吸着孔12からの外気の流入が完全に遮断される。これに対し、薄板体に接しない箇所では、吸着孔12と薄板体との間に僅かな隙間が存在するため、その隙間を通して吸着孔12から外気が流入し、この外気の流入によって弁19が押し下げられ、排気孔15の上側開口部が弁19の下端部に閉塞される。

【0018】この時、チャンバー14内に流入した外気

はリーク孔21を通して排気孔15側に僅かに流出している。このリーク孔21における外気の流出量は、上記薄板体に接した箇所のチャンバー14内の真空状態を保持できる程度に調節され、これを基にリーク孔21の大きさが設定される。よって、上述の薄板体に接する箇所では、チャンバー14と排気孔15の圧力が真空状態に保持されることから、薄板体は吸着孔12に真空吸着されることになる。

【0019】また、このように薄板体が部分的にでも吸着されると、薄板体の反りは徐々に矯正されていき、それまで薄板体に接していなかった吸着孔12が薄板体に接するようになる。これにより薄板体は、上述のリーク孔21から流出する僅かな外気の流出によって、それまで接していなかった吸着孔12にも僅かな力ではあるが吸着されることになる。

【0020】このように、はじめは薄板体に接していなかった吸着孔12が反りの矯正によって薄板体に塞がれると、外気の流入が完全に遮断されるためにチャンバー14と排気孔15の圧力が等圧状態（真空状態）となる。これにより、弁19がバネ部材20の付勢力によって押し上げられ、排気孔15の上方開口部が開放される。

【0021】その結果、はじめは薄板体に接していなかった箇所においても、チャンバー14と排気孔15の圧力が真空状態に保持されるようになり、もって、薄板体に覆われた部分では、薄板体の全面が真空チャック10の吸着面12に均一に真空吸着されるようになる。つまり、薄板体は吸着面12に完全に密着した状態で真空吸着されるようになる。

【0022】なお、上記第一実施例の構成においては、排気孔15の上側開口部にリーク孔21を形成するようにしたが、本発明はこれに限らず、弁19の下端部にリーク孔を設けることでも同様の作用が得られる。

【0023】図2は、本発明に係わる真空チャックの第二実施例を説明する図であり、さらに図2(a)は、真空チャックの側断面図、図2(b)は、図2(a)のD部を拡大した図である。

【0024】図示した真空チャック30において、31はベース板であり、このベース板31の上面、すなわち吸着面32には複数個の案内凹部33が形成されている。また、各案内凹部33の下方には第一の排気孔34が連通して形成されている。ここで各第一の排気孔34は、ベース板31の内部に形成された空間35に連通しており、さらにこの空間35に連通した状態でベース板31の底部にニップル36が設けられている。

【0025】一方、吸着面32に形成された各案内凹部33には吸着コマ37が上下動可能に嵌挿されている。この吸着コマ37の下面と上記案内凹部33との間にはバネ部材38が介装されており、このバネ部材38の弾性力によって吸着コマ37は上方に付勢されている。こ

の状態、吸着コマ37の上限位置は図示せぬストッパによって規制され、同時に吸着コマ37の上面は吸着面32から所定量（例えば0.3～1mm）突出して配置される。また、吸着コマ37の上面には吸着凹部39が形成されており、同内部にはその吸着凹部39に連通した状態で上下に貫通する第二の排気孔40が形成されている。

【0026】続いて、上記第二実施例の真空チャック30の動作について説明する。まず、ニップル36に接続された図示せぬ真空装置を作動させると、各吸着コマ37の吸着凹部39及び第二の排気孔40を通して外気がチャック内に流入し、さらに案内凹部33及び第一の排気孔34を通して上述の真空装置へと排気される。

【0027】この状態から、各吸着コマ37の上面にチャックの吸着面32よりも面積の小さい薄板体（図中二点鎖線で表示）を載置する。なお、ここで載置される薄板体には微小な反りが生じているものとする。そうすると、薄板体に覆われなかった部分では、上述したように外気が所定の経路を通してチャック内に流入する。一方、薄板体に覆われた部分では、薄板体の反りが原因となって、各吸着コマ37の中でも、薄板体に接するものと接しないものとが発生する。

【0028】まず、薄板体に接する吸着コマ37の場合は、その上面が薄板体によって塞がれるため吸着凹部39からの外気の流入が完全に遮断される。これにより、吸着コマ37の吸着凹部39は真空状態に保持されるため、薄板体は吸着コマ37の上面に吸着される。さらに、吸着コマ37の吸着凹部39と第二の排気孔40とに連通する案内凹部33も同様に真空状態に保持されることから、吸着コマ37はバネ部材38の付勢力に抗して引き下げられる。

【0029】この時、吸着コマ37の上面に吸着された薄板体も吸着コマ37と共に引き下げられるため、それまで薄板体に接していなかった吸着コマ37にも薄板体が接するようになる。これにより薄板体は、全ての吸着コマ37に吸着された状態で吸着面32側に引き寄せられていき、その後は図3に示すようにチャックの吸着面32に圧接される。その結果、薄板体の反りは徐々に矯正されていき、最終的に薄板体は吸着面32に完全に密着した状態で真空吸着されるようになる。

【0030】ここで、吸着コマ37の内部に形成される第二の排気孔40の大きさについて説明すると、これは、真空装置が作動している状態において、何箇所かの吸着コマ37の上面が塞がれた場合でも、各箇所の吸着凹部39を真空状態に保持できる程度を基準に設定される。

【0031】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、反りのある薄板体であっても吸着面に完全に密着させた状態で薄板体を真空吸着することができる。特に、半導

7

体ウエハの製造工程においては、ウエハの反りを矯正した状態でチャックの吸着面にウエハを完全に密着させて保持できるようになるため、各種熱処理工程でウエハ内の熱分布をより均一化することが可能となる。その結果、上記熱処理工程においてウエハ上に形成される膜質、膜厚等を均一にすることが可能になり、もって、ウエハの品質向上が期待できる。さらに、マスクアライメントに用いられるような解像深度のきわめて狭い装置でも、反りを矯正した状態でウエハをチャックの吸着面に完全に密着させて保持できることから、反りのあるウエハに対しても高精度なパターンを形成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る真空チャックの第一実施例を説明する図である。

【図2】本発明に係る真空チャックの第二実施例を説明する図である。

【図3】第二実施例におけるチャック状態の説明図である。

【図4】従来構造を示す平面図である。

20

8

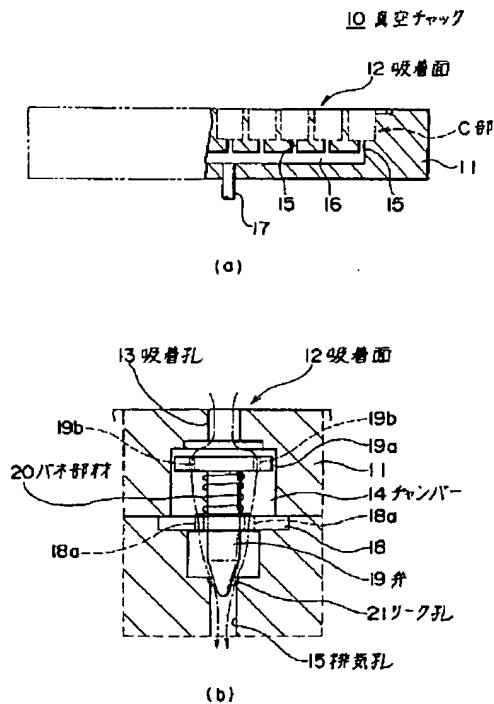
【図5】従来構造を示す側断面図である。

【図6】従来例におけるチャック状態の説明図である。

【符号の説明】

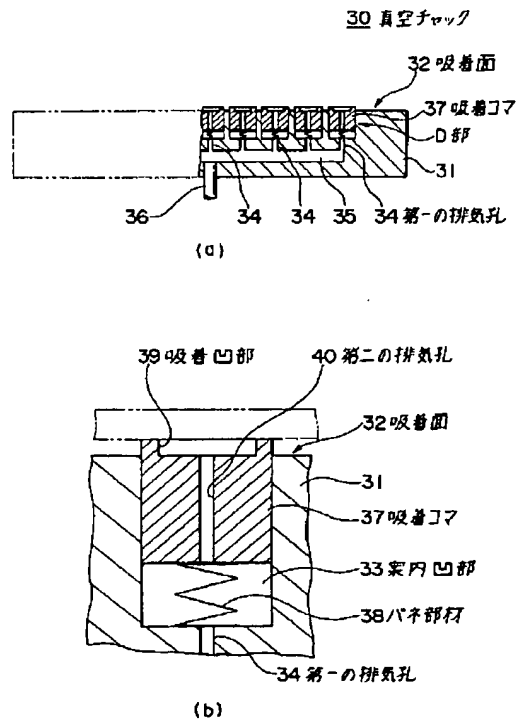
- 10 真空チャック
- 12 吸着面
- 13 吸着孔
- 14 チャンバー
- 15 排気孔
- 19 弁
- 20 バネ部材
- 21 リーク孔
- 30 真空チャック
- 32 吸着面
- 33 案内凹部
- 34 第一の排気孔
- 37 吸着コマ
- 38 バネ部材
- 39 吸着凹部
- 40 第二の排気孔

【図1】



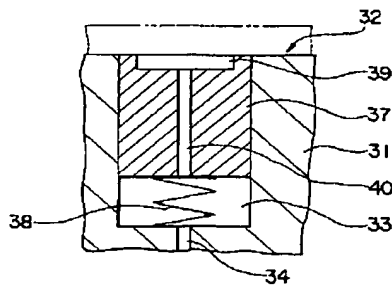
本発明の第一実施例を説明する図

【図2】



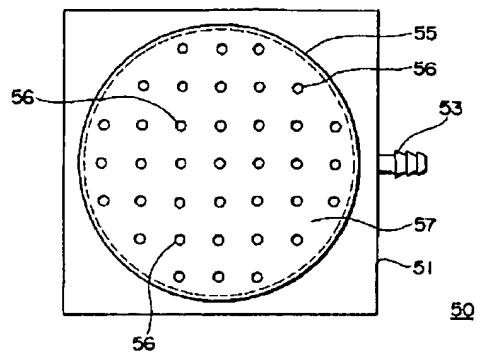
本発明の第二実施例を説明する図

【図3】



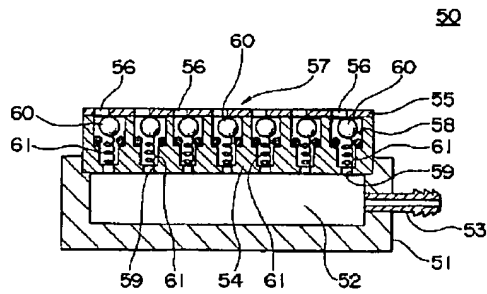
第二実施例におけるチャック状態の説明図

【図4】



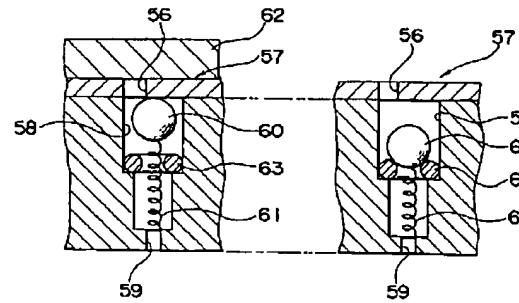
従来構造を示す平面図

【図5】



従来構造を示す側断面図

【図6】



従来例におけるチャック状態の説明図